

不確実性と複占企業による空間競争

—不確実性下のホテリング均衡と情報—

佐々木 啓 介

<目 次>

1. はじめに
2. 不確実性下の空間競争モデル
3. 空間競争と情報構造
4. 不確実性下の均衡立地点
5. おわりに

<要 約>

本稿は、従来の空間競争モデルに不確実性要因を導入し、それにより派生する効果ならびに情報所有の効果が各売り手の均衡利潤や均衡立地点に与える影響について考察している。このような分析の中で、一連の研究により批判的に吟味されたホテリングによる「製品差別化最小の原理」にも、不確実性下の空間競争という視点から、新たな考察が加えられており、ある種の状況においては各売り手の立地点の接近、ないしは差別化減少の誘因が存在し得ることが示されている。

1. はじめに

周知のように、最初に空間競争を明示的に論じた経済学者はホテリングである。彼は十数頁からなる1929年の記念すべき論文「Stability in Competition」において、現在ではホテリング・モデルと略称されている最初の競争立地モデルを提示し、それまで経済学では採り扱われることの少なかった空間を考慮した複占競争を分析し、その中で空間の存在が各売り手が提示する価格や利潤に影響を与えることを示した。また、ホテリングの仮定では購入者が線分上に一様分布¹しており、購入者ないし売り手の移動費用関数は線形であるとしている。これは必要以上に単純化された仮定ではあるが、それ故、彼が提示した結論と見通しは経済的含意を豊富に含んだものになっており、彼が

¹ 現在の空間競争モデルでは、このような消費者の分布の仮定を線形市場 (linear market) ないしは線形都市 (linear city) と総称している。

時に立地論の開拓者の一人と称される所以でもある。

このように評価された彼の問題提起は、後に以下のような諸稿により一層の展開が試みられた。d'Aspremont *et al.* (1979) による Hotelling (1929) の再検討と問題点の克服、さらに Salop (1979) による購入者の分布を線分から円環に代えた分析、そして Shaked & Sutton (1982) 等による空間競争下の企業参入の考察など、多様な分析によりその対象は拡大した。また、Neven & Thisse (1990), Economides (1993) 等による、人口密度等と関連させるためにホテリングが仮定した購入者の一様分布を正規分布にした均衡立地点の分析があり、近年では Vandenbosch & Weinberg (1995) 等のように、他の要因も考慮した多次元の製品差別化モデルを利用した分析が盛んである。

本稿では、新たな空間競争モデルを提示し、上記の一連の文献とは異なる観点から複占企業による空間競争を考察している。これまでの分析では、消費者群の規模が確定しており、そこでは全ての条件が既知であるとされているが、本稿では線形市場の規模に不確実性要因を導入することで、新たな分析を試みている。また、空間競争の問題に不確実性を導入することは、同時に情報所有の問題を発生させることになるが、本稿では情報が偏在するときの均衡立地点についても分析を加えている。

以下、第2節では、原型となるホテリング・モデルとその批判的吟味を行った d'Aspremont *et al.* (1979) の空間競争モデルを解説した上で、本稿で利用する不確実性要因を導入した新たな空間競争モデルを提示する。次の第3節では、不確実性を持つ線形市場を仮定することにより発生する情報所有の問題と各企業による価格付けと立地および製品差別化について考察している。さらに第4節では、前節で導出された結果を利用し、企業による均衡立地点ないしは製品差別化戦略により採択される製品特性の問題について考察している。最後の第5節では、本稿の分析で得られた結果の要点について簡単にまとめている。

2. 不確実性下の空間競争モデル

前節で述べたように、本稿において提示される空間競争モデルは不確実性要因を含む立地モデルである。以下で行われる分析の論点を明確にするために、まず最初にホテリングによる立地（製品差別化）モデルの概要を紹介し、さらにホテリングの考察に批判的吟味を加えた d'Aspremont 等の立地モデルの要点について簡単に説明する。

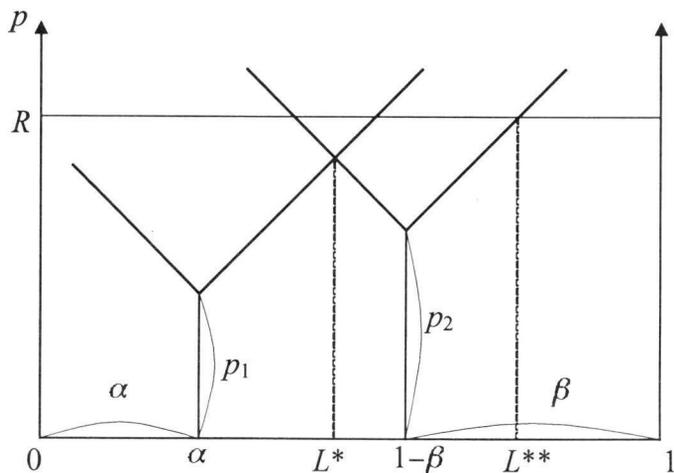
ホテリングは、線形市場（例えば海水浴場）に同種の消費財を販売する2人の売り手（彼はアイスクリーム屋の比喻を用いる）が存在するときに、両者によって選択される立地点の問題について考えた。もちろん海水浴場におけるアイスクリーム屋の想定はある種の比喻であり、後述するように、この問題は立地選択のみならず企業による製品特性の決定、すなわち製品差別化の問題に読み

替えることができる²。彼が仮定する線形市場では、消費者が区間 $[0, 1]$ に一様分布し、その線分の各点に位置する消費者（海水浴客）の移動コストは距離1単位あたり c だけ増加し、移動距離に関して比例的に増加するものと仮定されている。つまり同じ財を購入する消費者でも売り手から離れていると高いコストを支払うことになる。ここで、各消費者の留保価格（reservation price）を R とする。このとき売り手1と売り手2が提示する価格を各々 p_1, p_2 とすると、各地点における購入者の消費行動は以下のように定式化できる。ただし売り手1の端点0からの距離を α 、売り手2の端点1からの距離を β で表し、地点 n ($n \in [0, 1]$)にいる購入者の端点0からの距離を L_n で表している。

$$(1) \quad \text{Min}(p_1 + c|L_n - \alpha|, p_2 + c|L_n - (1 - \beta)|).$$

ここで各購入者は、売り手1と売り手2のいずれから購入した方が高い効用水準を得られるか考えた上で、一方の消費財を1単位購入する。言い換えれば提示された価格と移動費用からなる総費用の小さい方を選ぶことになる。このとき各端点に位置する消費者の留保価格が各々の総費用を下回らなければ、各売り手が獲得する購入者数は、以下の図1のように表すことができる。

図1 ホテリングの立地（製品差別化）モデル



² ここでは、消費者は線分で表される線形市場の各点に位置している、あるいは居住しているものと仮定しているが、この線分上の各点が企業の生産可能な製品特性を表し、各消費者は効用が最も高くなる位置に一様分布していると仮定すると、各企業の立地問題は製品特性選択の問題に置き換えられ、その分析は製品差別化戦略等の企業行動の分析になる。

上の図では、売り手1の顧客は区間 $[0, L^*]$ 、売り手2の顧客は区間 $[L^*, L^{**}]$ になることが示されている。売り手2の右側にある区間 $[L^{**}, 1]$ の消費者は、この財を購入することで留保価格以上の費用を支払うことになるので、この製品の購入を諦めるであろう。このような状況に直面している各売り手は何処に店舗を構えるのか、あるいは製品差別化戦略を採る各企業はどのような製品特性を選択するのか、これがホテリングの問いかけである。その結論は、立地論の観点からは売り手双方が近接し、企業による製品差別化の問題としては双方が非常に似通った類似の製品を生産する、「差別化最小の原則」として提示された³。したがって、上の図1の各売り手は線形市場の中央で隣接して販売することになる。

以下では、このようなホテリングの見通しに批判的吟味を加えた d'Aspremont *et al.* (1979) による議論の要点を説明する。ただし以下では紙幅を節約するために彼らの計算手順ならびに表記を幾分変更し、彼らの議論の骨子のみを採り上げている。

これまでの仮定により、売り手1と売り手2が獲得する顧客の区間 $L_i (i=1, 2)$ は以下のように表される。ただし、以下では本稿の論旨を明確にするために消費者の留保価格が十分に大きく、各売り手が獲得する顧客によって線形市場の全域が満たされるものとする⁴。

$$(2-1) \quad L_1 = \frac{p_2 - p_1}{2c} + \frac{1 + \alpha - \beta}{2}.$$

$$(2-2) \quad L_2 = \frac{p_1 - p_2}{2c} + \frac{1 - \alpha + \beta}{2}.$$

したがって、各売り手が提示する価格を考慮すると、各売り手の利潤 π_1 と π_2 が以下のように表される。

$$(3-1) \quad \pi_1 = \frac{p_1(p_2 - p_1)}{2c} + \frac{p_1(1 + \alpha - \beta)}{2}.$$

$$(3-2) \quad \pi_2 = \frac{p_2(p_1 - p_2)}{2c} + \frac{p_2(1 - \alpha + \beta)}{2}.$$

³ ホテリングの「差別化最小の原則」は、企業による立地選択や製品差別化戦略だけではなく、彼自身も述べているように、選挙を控えた政党の政策案件の同質化、視聴率競争をしている番組の同質化など、多岐にわたる対象に関連している。

⁴ 消費者の留保価格の変化が各売り手の購入者数に与える効果の詳細については、Hotelling (1929) を参照のこと。

このとき各売り手の利潤最大化条件 $\partial\pi_i/\partial p_i=0(i=1,2)$ より、各売り手の反応関数 ϕ_1, ϕ_2 は次式によって表される。

$$(4-1) \quad p_1 = \{p_2 + c(1 + \alpha - \beta)\}/2 \equiv \phi_1(p_2).$$

$$(4-2) \quad p_2 = \{p_1 + c(1 - \alpha + \beta)\}/2 \equiv \phi_2(p_1).$$

これらの反応関数より、売り手1と売り手2の均衡価格は以下のように求められる。

$$(5-1) \quad p_1^* = c\{1 + (\alpha - \beta)/3\}$$

$$(5-2) \quad p_2^* = c\{1 + (\beta - \alpha)/3\}.$$

ここで d'Aspremont 等は価格と立地点を決定する2段階ゲームの「部分ゲーム完全均衡」(subgame perfect equilibrium)を考える。これは、各売り手が最初に店舗の立地点を選択し、次の段階で販売価格を決定することを意味している。ここで第2段階において決定される両者の均衡価格を $p_i^*(\alpha, \beta)(i=1,2)$ と表すことにより、各売り手の利潤最大化行動は次のように定式化できる。

$$(6) \quad \max \pi_i(\alpha, \beta) = p_i^*(\alpha, \beta)L_i(\alpha, \beta, p_i^*(\alpha, \beta), p_j^*(\alpha, \beta)) \quad (i, j=1,2; i \neq j).$$

上式を利用して、各売り手の利潤について立地点での微分係数を調べると以下ようになる。ただし $G_1 = \alpha, G_2 = \beta$ としている。

$$(7) \quad \frac{\partial\pi_i}{\partial G_i} = \left(\frac{\partial\pi_i}{\partial p_i}\right)\left(\frac{\partial p_i^*}{\partial G_i}\right) + p_i^* \left\{ \frac{\partial L_i}{\partial G_i} + \left(\frac{\partial L_i}{\partial p_j}\right)\left(\frac{\partial p_j^*}{\partial G_i}\right) \right\} \quad (i, j=1,2; i \neq j).$$

このとき各売り手の利潤最大化条件 $\partial\pi_i/\partial p_i=0$ が満たされているので、上式は第2項だけで判別できる。第2項の括弧内の最初の項は、売り手1ならば $G_1 = \alpha$ を増加させ、右側に移動する(相手に接近する)ことにより顧客をどの程度増加できるかを示している。ここで最初に導出した(2-1, 2)式を利用すると、 $\partial L_i/\partial G_i=1/2$ が得られる。さらに括弧内の2つ目の項は、相手に接近することにより一層激しくなる価格切り下げ競争を通じて発生する顧客の減少分を表している。これも同様の(2-1, 2)式と(5-1, 2)式を用いて $(\partial L_i/\partial p_j)(\partial p_j^*/\partial G_i) = -1/6$ となることを確認できる。これら相反する効果を通じて第2項の括弧内の総効果は正值となり、 $\partial\pi_i/\partial G_i > 0$ になることが確認できる。したがって各売り手は互いに接近し、中央部へ立地点を移動する誘因を持

ち続けることになる。

この意味においてホテリングの見通しは的を得ていることになるが、最終的にはホテリングが仮定した条件の下では均衡解、すなわち内点解は存在しない。各売り手は顧客を奪われないように互いに接近するが、それは一層激しくなる価格切り下げ競争を発生させることで、第2段階における価格競争の均衡を消滅させ、2段階ゲームの第1段階の最適立地点の決定を不可能にするからである⁵。したがって各売り手の意思決定プロセスの中で「最小化の誘因」が生じることはあっても、ホテリングの「差別化最小の原則」は、彼自身による仮定の下では最終的な決定として保証されることはない。

以上が d'Aspremont 等によるホテリングの考察に対する批判的吟味であるが、彼らは同時に興味深い改案も提示している。それは、最初に説明した、距離の増分に対し移動コストが比例的に増加するとの仮定を移動コストが逡増するような費用条件に代えること、すなわち距離に対して限界費用が増大するような移動費用関数の導入を提案したものである。次式は、最初に示した消費行動を新たに定式化したものである。

$$(8) \quad \text{Min} [p_1 + c(L_n - \alpha)^2, p_2 + c\{L_n - (1 - \beta)\}^2].$$

この場合も、前述の内容と同様の手続きによって売り手1と売り手2が獲得する顧客の区間 $L_i (i=1, 2)$ が以下のように求められる。

$$(9-1) \quad L_1 = \frac{p_2 - p_1}{2c(1 - \alpha - \beta)} + \frac{1 + \alpha - \beta}{2}.$$

$$(9-2) \quad L_2 = \frac{p_1 - p_2}{2c(1 - \alpha - \beta)} + \frac{1 - \alpha + \beta}{2}.$$

さらに両者の利潤最大化条件から売り手1と売り手2の反応関数が得られ、それら各式から得られる第2段階での均衡価格は以下ようになる。

$$(10-1) \quad p_1^* = c(1 - \alpha - \beta)[1 + (\alpha - \beta)/3].$$

$$(10-2) \quad p_2^* = c(1 - \alpha - \beta)[1 + (\beta - \alpha)/3].$$

⁵ この内点解の存在に関する議論の詳細については前述の d'Aspremont *et al.* (1979) を参照のこと。直観的には、同質財を販売する複占企業による価格切り下げ競争（ベルトラン市場）からこのメカニズムを類推できるであろう。ここでは、本稿の論旨から外れるので詳述しない。

ここで最初のケースと同様に (7) 式を利用して各売り手の利潤について立地点での微分係数を調べる (ただし前のケースと同様に $G_1 = \alpha, G_2 = \beta$ としている). このとき各売り手の利潤最大化条件 $\partial\pi_i/\partial p_i = 0$ が満たされているので, 最初のケースと同様に (7) 式の第 2 項だけで判別できる. 前述したように, 第 2 項の括弧内の最初の項の効果は相手側に接近することによる顧客増加分を示している. また括弧内の後の項は, 接近することにより一層激しくなる価格切り下げ競争を通じて失うことになる顧客の減少分である. これら 2 つの項から発生する効果は, 導出した (9-1, 2) 式と (10-1, 2) 式を利用することにより以下のように確認できる.

$$(11-1) \quad \partial L_i / \partial G_i = (3 - 5G_i - G_j) / [6(1 - G_i - G_j)] \quad (i, j = 1, 2; i \neq j).$$

$$(11-2) \quad (\partial L_i / \partial p_j)(\partial p_j^* / \partial G_i) = (G_i - 2) / [3(1 - G_i - G_j)] \quad (i, j = 1, 2; i \neq j).$$

したがって, これら二つの相反する働きをする 2 つの項から得られる効果, すなわち第 2 項の括弧内の総効果は, 以下のように負値となることが確認できる.

$$(12) \quad \left(\frac{\partial L_i}{\partial G_i} \right) + \left(\frac{\partial L_i}{\partial p_j} \right) \left(\frac{\partial p_j^*}{\partial G_i} \right) = -\frac{1 + 3G_i + G_j}{6(1 - G_i - G_j)} < 0 \quad (i, j = 1, 2; i \neq j).$$

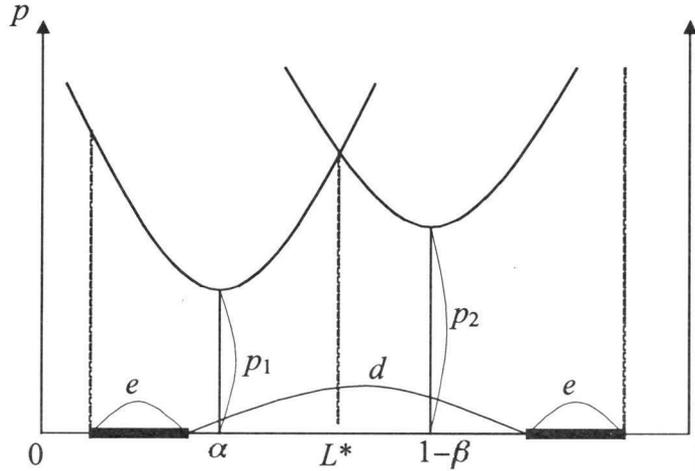
この結果は, 前述の仮定の下で各売り手がどのような地点に立地しようとも $\partial\pi_i/\partial G_i < 0$ が成立し, 双方の売り手は激しい価格切り下げ競争を避けるために中央部に立地することを避け, 互いに左右の端点に立地すること示している. 企業の製品差別化戦略の文脈に即して言えば, 似通った製品を生産することで激しい価格切り下げ競争によって利潤を下げるよりは, 反対側に位置する顧客を失っても利潤の維持のために可能な限り製品特性の違いを明確にすることを選択する, ということである (このような行動の採択により, 第 2 項括弧内の最初の項を通じて利潤を減少させる効果も同時に発生していることに注意されたい). したがって, この最適立地点のペアは 2 段階ゲームの「部分ゲーム完全均衡」であり, d'Aspremont 等は, ホテリングによる差別化最小の原則とは全く逆の「差別化最大の原則」を示したことになる.

以下, 本稿ではモデルに不確実性要因を導入することで新たな分析を試みるが, 可能な限りホテリングや d'Aspremont 等が仮定した諸条件を採り入れ, 彼らの分析に即して考察を進めることで論点の明確化を図りたい. したがって, 以下の分析では特に断りがない限り, 前述の仮定をそのまま利用している.

これから用いるモデルには, 線形市場の規模に不確実性要因が導入されている. 線形市場の中央部に確定値 d の線分が存在し, その両端に事前には長さが確定できない線分があり, その長さは確

率変数 \tilde{e} で表され、その分布区間は $\tilde{e} \in [0, \bar{e}]$ とする。さらに、その期待値と分散値は各々 $E[\tilde{e}]$, $Var[\tilde{e}]$ と表記する。この状態を図示化したものが以下の図2である。

図2 不確実な市場規模を持つ空間競争モデル



上の図2から分かるように、両企業が獲得する顧客の区間の内側は確定した線形市場に存在するが、区間の外側（線形市場の外側の点線が示す両端）は不確実で各企業は事前にその確定値を知ることができない状態にある。ここで想定しているのは、例えば人口流入などにより拡大しつつある商圈エリアであり、現在、一定規模の商圈エリアに2つの企業が既に店舗を構え、拡大する商圈に対し立地点の変更を迫られているケース等である。また製品差別化の文脈では、顧客の掘り起こし等により製品特性が拡大しつつある水平的バラエティの中で、各企業が既に製品差別化（ないしはその最小化）を実施しているとき、この後拡大する顧客を見込んで各企業が新たな差別化戦略を採択するケースも、これに相当する。さらにホテルの比喩に習えば、経験的に確定できる海水浴客の分布ベルトの長さを把握している2人のアイスクリーム屋が、この後、気温が上昇することを知り、さらに延びるであろう海水浴客のベルトを考慮して店舗を何処に移動するか検討するケースが、これに相当する。

次節では、このような条件の下で各売り手がどのような価格付けと立地点を選択するか調べるが、ここで各売り手が、線形市場の不確実な規模について必ずしも同程度の不確実性に直面していないと仮定する。つまり線形市場の規模の実現値に関し両者の予測精度が異なるということである。実際には、この仮定をそのままモデルに導入することもできるが、結果を明確にするために一方の売り手がその実現値を知っており、他方の売り手は全く知らないと仮定し、両者間に存在する情報の

偏在を最も単的な形で導入する。

3. 不確実性下における空間競争と情報

(A) 最初に、各々の売り手が市場規模の実現値について全く知り得ないケースについて考える。前節の結果から、均衡価格 (p_1^*, p_2^*) は各売り手の反応関数である次式を満たしている⁶。

$$(1-1) \quad p_1^* = \phi_1(p_2^*) \equiv \{p_2^* + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2E[\tilde{e}] + d + \alpha - \beta)\}/2.$$

$$(1-2) \quad p_2^* = \phi_2(p_1^*) \equiv \{p_1^* + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2E[\tilde{e}] + d - \alpha + \beta)\}/2.$$

上式を満たす価格 (p_1^*, p_2^*) 、すなわちナッシュ均衡解は各売り手が共に確率変数 \tilde{e} の実現値を知り得ず、その期待利潤 $E[\pi(\tilde{e})]$ の極大化を図るときの均衡価格である。したがって両者は定常的な価格設定を行うために、その均衡価格は確定値として以下のように導出される。

$$(2-1) \quad p_1^* = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta)/3.$$

$$(2-2) \quad p_2^* = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta)/3.$$

上記の各均衡価格 (p_1^*, p_2^*) を前節で利用した利潤関数 (6) 式に代入すると確率変数 \tilde{e} を含む条件付き均衡利潤 $\pi_1^*(\tilde{e})$ 、 $\pi_2^*(\tilde{e})$ が得られる。

$$(3-1) \quad \begin{aligned} \pi_1^*(p_1^*, p_2^*; \tilde{e}) &= p_1^* \{f(p_1^*, p_2^*) - \tilde{e} + E[\tilde{e}]\} \\ &= c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta)^2 / 18. \end{aligned}$$

$$(3-2) \quad \begin{aligned} \pi_2^*(p_1^*, p_2^*; \tilde{e}) &= p_2^* \{d + \tilde{e} + E[\tilde{e}] - f(p_1^*, p_2^*)\} \\ &= c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta)^2 / 18. \end{aligned}$$

(B) 前述のケース、すなわち売り手が共に確率変数 \tilde{e} の実現値に関し無知である状況、つまり両者情報無しの場合を η^0 と表記し、以下の結果と区別するために、これまで求めた均衡諸量に添字 0 を付ける。さらに一方の売り手、例えば売り手 1 のみが知っている場合を η^P とする。このような非対称的な情報所有の下で価格の均衡解のペア $(p_1^*(\tilde{e}), p_2^*(\tilde{e}))$ は次式を満たすであろう。ただしケース η^0 の場合と異なり、売り手 2 が期待利潤を最大化するのに対し、売り手 1 は確率変数 \tilde{e} の

⁶ 線形市場の規模に不確実性を導入するに際し、両端の長さが不確実な線分に対し、既に確定している線形市場の規模 d が十分な長さ ($d \geq \tilde{e}/3$) を有しているとの条件を設ける。この仮定により、以下の分析では全てのケースにおいて内点解が保証され、均衡解のペア (p_1^*, p_2^*) が存在することになる。

実現値に関し既知であるために利潤そのものを最大化している。

$$(4-1) \quad \begin{aligned} p_1^*(\tilde{e}) &= \arg \max_{p_1 > 0} \pi_1(p_1(\tilde{e}), p_2^*) \\ &= \arg \max_{p_1 > 0} p_1(\tilde{e}) \{f(p_1(\tilde{e}), p_2^*) - \tilde{e} + E[\tilde{e}]\}. \end{aligned}$$

$$(4-2) \quad \begin{aligned} p_2^* &= \arg \max_{p_2 > 0} E_{\tilde{e}}[\pi_2(p_1^*(\tilde{e}), p_2)] \\ &= \arg \max_{p_2 > 0} E_{\tilde{e}}[p_2 \{d + \tilde{e} + E[\tilde{e}] - f(p_1^*(\tilde{e}), p_2)\}]. \end{aligned}$$

ケース η^0 の場合と同様に、この均衡解のペア $(p_1^*(\tilde{e}), p_2^*)$ は両者の反応関数 ϕ_1^P, ϕ_2^P である次式 (5-1, 2) を満たす。

$$(5-1) \quad \begin{aligned} p_1^*(\tilde{e}) &= \phi_1^P(p_2^*; \tilde{e}) \\ &\equiv \{p_2^* + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta)\} / 2. \end{aligned}$$

$$(5-2) \quad \begin{aligned} p_2^*(\tilde{e}) &= \phi_2^P(E[p_1^*(\tilde{e})]) \\ &\equiv \{E[p_1^*(\tilde{e})] + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta)\} / 2. \end{aligned}$$

これら (5-1, 2) 式から均衡価格 $(p_1^*(\tilde{e}), p_2^*)$ が以下のように求められる。

$$(6-1) \quad p_1^P(\tilde{e}) = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2E[\tilde{e}] + 4\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta) / 3.$$

$$(6-2) \quad p_2^P = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta) / 3 = p_2^0.$$

ここで売り手 2 の均衡価格は、確率変数 \tilde{e} の実現値に関し無知であるために確定値として決定され、 $p_2^P = p_2^0$ が成立している。これに対し、確率変数 \tilde{e} の実現値を知る売り手 1 の価格設定は既知である実現値に対応するので、その均衡価格は確率変数 \tilde{e} の関数になっている。これらの結果を利用し各々の条件付き均衡利潤 $\pi_1^P(\tilde{e}), \pi_2^P(\tilde{e})$ を求めると次のようになる。

$$(7-1) \quad \begin{aligned} \pi_1^P(\tilde{e}) &= \pi_1^P(p_1^P(\tilde{e}), p_2^P; \tilde{e}) = p_1^P(\tilde{e}) \{f(p_1^P(\tilde{e}), p_2^P) - E[\tilde{e}] + \tilde{e}\} \\ &= c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2E[\tilde{e}] + 4\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta) \\ &\quad \times (4E[\tilde{e}] + 2\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta) / 18. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \pi_2^P(\tilde{e}) &= \pi_2^P(p_1^P(\tilde{e}), p_2^P; \tilde{e}) = p_2^P(\tilde{e}) \left(d + E[\tilde{e}] + \tilde{e} - f(p_1^P(\tilde{e}), p_2^P) \right) \\
 (7-2) \quad &= c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta) \\
 &\quad \times (10\tilde{e} - 4E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta) / 18.
 \end{aligned}$$

(C) 以下で分析する情報共有のケース η^S では、これまでの η^0 , η^P と異なり、売り手 1, 売り手 2 の両者が確率変数 \tilde{e} の実現値に関し既知であると考え、このとき各売り手の利潤は確率変数 \tilde{e} の条件付き利潤の最大化を図ることになる。したがって、このケース η^S での均衡価格は共に確率変数 \tilde{e} の関数 $p_i^*(\tilde{e})$ として表されている。

$$\begin{aligned}
 p_1^*(\tilde{e}) &= \operatorname{argmax}_{p_1 > 0} \pi_1(p_1(\tilde{e}), p_2^*(\tilde{e})) \\
 (8-1) \quad &= \operatorname{argmax}_{p_1 > 0} p_1(\tilde{e}) \{ f(p_1(\tilde{e}), p_2^*(\tilde{e})) - \tilde{e} + E[\tilde{e}] \}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p_2^*(\tilde{e}) &= \operatorname{argmax}_{p_2 > 0} \pi_2(p_1^*(\tilde{e}), p_2(\tilde{e})) \\
 (8-2) \quad &= \operatorname{argmax}_{p_2 > 0} p_2(\tilde{e}) \{ d + \tilde{e} + E[\tilde{e}] - f(p_1^*(\tilde{e}), p_2(\tilde{e})) \}.
 \end{aligned}$$

各売り手の反応関数を ϕ_1^S, ϕ_2^S で表すと、この均衡価格のペア $(p_1^*(\tilde{e}), p_2^*(\tilde{e}))$ は次式を満たしている。

$$\begin{aligned}
 (9-1) \quad p_1^*(\tilde{e}) &= \phi_1^S(p_2^*(\tilde{e})) \\
 &\equiv \{ p_2^*(\tilde{e}) + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta) \} / 2.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9-2) \quad p_2^*(\tilde{e}) &= \phi_2^S(p_1^*(\tilde{e})) \\
 &\equiv \{ p_1^*(\tilde{e}) + c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(2\tilde{e} + 3d - \alpha + \beta) \} / 2.
 \end{aligned}$$

これら 2 式から均衡価格 $(p_1^*(\tilde{e}), p_2^*(\tilde{e}))$ が以下のように求められる。

$$(10-1) \quad p_1^S(\tilde{e}) = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6\tilde{e} + 3d + \alpha - \beta) / 3.$$

$$(10-2) \quad p_2^S(\tilde{e}) = c(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)(6\tilde{e} + 3d - \alpha + \beta) / 3.$$

これらの結果を (8-1, 2) 式の利潤関数に代入すると、情報共有 η^S の状態にある両者の条件付き均衡利潤 $\pi_i^S(\bar{e})$ が以下のように導出できる。

$$(11-1) \quad \begin{aligned} \pi_1^S(\bar{e}) &= \pi_1^S(p_1^S(\bar{e}), p_2^S(\bar{e})) = p_1^S(\bar{e})(f(p_1^S(\bar{e}), p_2^S(\bar{e})) - E[\bar{e}] + \bar{e}) \\ &= c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)(6\bar{e} + 3d + \alpha - \beta)^2 / 18. \end{aligned}$$

$$(11-2) \quad \begin{aligned} \pi_2^S(\bar{e}) &= \pi_2^S(p_1^S(\bar{e}), p_2^S(\bar{e})) = p_2^S(\bar{e})(d - E[\bar{e}] + \bar{e} - f(p_1^S(\bar{e}), p_2^S(\bar{e}))) \\ &= c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)(6\bar{e} + 3d - \alpha + \beta)^2 / 18. \end{aligned}$$

これまで導出した各ケースでの均衡利潤の期待値を以って売り手両者の利得を比較すると、以下の結果 1 が得られる。

結果 1 :

- (i) $E[\pi_1^0(\bar{e})] < E[\pi_1^P(\bar{e})] < E[\pi_1^S(\bar{e})]$ for $Var[\bar{e}] > 0$.
- (ii) $E[\pi_2^0(\bar{e})] = E[\pi_2^P(\bar{e})] < E[\pi_2^S(\bar{e})]$ for $Var[\bar{e}] > 0$.

証明 :

(i) $E[\pi_1^0(\bar{e})] = c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\bar{e}] + 3d + \alpha - \beta)^2 / 18$ より、
 $E[\pi_1^P(\bar{e})] = E[\pi_1^0(\bar{e})] + c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)Var[\bar{e}]$ 、ならびに
 $E[\pi_1^S(\bar{e})] = E[\pi_1^0(\bar{e})] + 2c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)Var[\bar{e}]$ 。したがって $Var[\bar{e}] > 0$ ならば
 $E[\pi_1^P(\bar{e})] - E[\pi_1^0(\bar{e})] > 0$ 、ならびに $E[\pi_1^S(\bar{e})] - E[\pi_1^P(\bar{e})] > 0$ が成立している。

(ii) $E[\pi_2^0(\bar{e})] = c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)(6E[\bar{e}] + 3d + \alpha - \beta)^2 / 18$ より、
 $E[\pi_2^P(\bar{e})] = E[\pi_2^0(\bar{e})]$ 、ならびに $E[\pi_2^S(\bar{e})] = E[\pi_2^0(\bar{e})] + 2c(2\bar{e} + d - \alpha - \beta)Var[\bar{e}]$ 。
したがって、 $Var[\bar{e}] > 0$ ならば $E[\pi_2^P(\bar{e})] - E[\pi_2^0(\bar{e})] > 0$ 、 $E[\pi_2^S(\bar{e})] - E[\pi_2^P(\bar{e})] > 0$ が成立している。

Q.E.D.

この結果 1 の意味する所は、相手側の情報所有の有無にかかわらず、自分が情報を入手した方が期待利潤を上昇させるということである。そして自分だけが知り得るならば、相手にその情報を与えることにより相手のみならず自己の期待利潤も増大させることができる。売り手 2 のみが情報を得るときの期待均衡利潤を計算すると結果 1 の (i) と同様の結果が得られることから、これらをまとめると次の表 1 のようになる。

表1 情報所有と均衡利潤

	売り手2：情報無し	売り手2：情報有り
売り手1：情報無し	$\eta^0 : E[\pi_1^0](< E[\pi_1^P])$ $E[\pi_2^0](< E[\pi_2^P])$	$\eta^P : E[\pi_1^0](< E[\pi_1^P])$ $E[\pi_2^P](> E[\pi_2^0])$
売り手1：情報有り	$\eta^P : E[\pi_1^P](> E[\pi_1^0])$ $E[\pi_2^0](< E[\pi_2^P])$	$\eta^S : E[\pi_1^S](> E[\pi_1^P])$ $E[\pi_2^S](> E[\pi_2^P])$

この表1の意味する所は、各売り手が情報無しの場合、購入量の実現値の情報を獲得しようとする誘因があり、また一方の売り手のみが実現値を知っている場合には、相手にその情報を伝達する誘因があるということである。さらに詳述すれば、市場規模すなわち購入量の実現値を知らない売り手は、それを期待値として捉えて価格を設定するような、いわゆる定常的行動をとるが、この購入量の実現値を知る売り手は、その実現値に臨機応変に対応する。したがって、このような売り手の均衡価格の分散値は増大せざるを得ない。実際に売り手1の各均衡価格の分散値 $Var[p_1^0(\tilde{e})], Var[p_1^P(\tilde{e})], Var[p_1^S(\tilde{e})]$ を求めると、以下のように情報所有の状態が改善されるに伴い価格の分散値が増大することが明確に示されている。

個人情報 η^P のときの均衡価格の分散値を求めると、

$$(12) \quad \begin{aligned} Var[p_1^P(\tilde{e})] &= E[p_1^P(\tilde{e})(p_1^P(\tilde{e}) - E[p_1^P(\tilde{e})])] \\ &= 16c^2(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)^2 Var[\tilde{e}] \end{aligned}$$

となり、情報共有 η^S の下での分散値は

$$(13) \quad \begin{aligned} Var[p_1^S(\tilde{e})] &= E[p_1^S(\tilde{e})(p_1^S(\tilde{e}) - E[p_1^S(\tilde{e})])] \\ &= 36c^2(2\tilde{e} + d - \alpha - \beta)^2 Var[\tilde{e}] \end{aligned}$$

になるので、 $Var[p_1^P(\tilde{e})] < Var[p_1^S(\tilde{e})]$ が成立している。また、各売り手が獲得する購入者数 L の分散値を求めると、 η^P 、 η^S の下で、

$$(14) \quad Var[L_i^P(\tilde{e})] = Var[\tilde{e}]/9 < Var[L_i^S(\tilde{e})] = Var[\tilde{e}] (i=1,2)$$

が導出できる。これら均衡諸量の分散値はすべて $Var[\tilde{e}]$ の増加関数であり、

$$(15) \quad \partial Var[p_j^i(\tilde{e})] / \partial Var[\tilde{e}] > 0, \partial Var[L_j^i(\tilde{e})] / \partial Var[\tilde{e}] > 0 (j=P, S)$$

が成立している。以上のことを考慮すると次のような結果が得られる。

$$(16) \quad \begin{aligned} E[\pi^P(\tilde{e})] &= E[\pi^0(\tilde{e})] + \sqrt{\text{Var}[p^P(\tilde{e})] \cdot \text{Var}[L^P(\tilde{e})]}/9 \\ &< E[\pi^S(\tilde{e})] = E[\pi^0(\tilde{e})] + \sqrt{\text{Var}[p^S(\tilde{e})] \cdot \text{Var}[L^S(\tilde{e})]}/9 \end{aligned}$$

この不等式は、情報所有の状態が η^P よりも η^S の状態に在る方が確率変数 \tilde{e} に柔軟に対応するために、均衡価格の分散値のみならず、獲得する購入者数すなわち販売量の分散値も共に大きくなることから成立している。これまでの比較静学的な分析から、情報伝達の機会があれば、両者は情報を共有する状態へと移行する誘因を持っており、不確実性下の空間競争における両者の期待利潤が共に改善されることが示された。

4. 不確実性下における空間競争と立地

次に最適立地の問題について考察する。ここで立地点は価格ほど簡単に変更することができないので長期的な視野の中で決定されると仮定する。すなわち確率変数 \tilde{e} に対して立地点 α 、 β が決定されるのではなく、期待均衡利潤 $E[\pi_i(\tilde{e})]$ ($i=1,2$)を最大にするような立地条件を各売り手は求めることになる。この問題は、以下のように定式化される。

$$(17-1) \quad \alpha^* = \underset{\alpha}{\operatorname{argmax}} E[\pi_1^j(\alpha, \beta^*; \tilde{e})].$$

$$(17-2) \quad \beta^* = \underset{\beta}{\operatorname{argmax}} E[\pi_2^j(\alpha^*, \beta; \tilde{e})] \quad (j=0, P, S).$$

最初に双方の売り手が市場規模を決定する端点の情報入手できない場合について考える。各売り手の期待利潤を最大化する立地点 α 、 β を求めることになる。

$$(18-1) \quad \frac{\partial E[\pi_1^0(\tilde{e})]}{\partial \alpha} = \left(-\frac{c}{18}\right)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + 3\alpha + \beta).$$

$$(18-2) \quad \frac{\partial E[\pi_2^0(\tilde{e})]}{\partial \beta} = \left(-\frac{c}{18}\right)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta)(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + \alpha - 3\beta).$$

上の結果から分かるように、購入者数の期待値が十分大きければ $\partial E[\pi_1^0(\tilde{e})]/\partial\alpha < 0$, $\partial E[\pi_2^0(\tilde{e})]/\partial\beta < 0$ が成立し、相手がどこに立地していても両者は端点（すなわち $\alpha=0$, $\beta=0$ ）を選択することで、互いに期待利潤を最大化することになるので、各売り手は線分上の両端に位置することになる。しかしながら、その期待値 $E[\tilde{e}]$ が大き過ぎず、 $\partial E[\pi_1^0(\tilde{e})]/\partial\alpha = 0$, $\partial E[\pi_2^0(\tilde{e})]/\partial\beta = 0$ になり、内点解が保証されるならば、すなわち上式 (18-1, 2) の最後の各項が $6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + 3\alpha + \beta = 0$, $6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + \alpha - 3\beta = 0$ になるならば、互いの立地点はナッシュ均衡解 (α^*, β^*) として、以下の反応関数を満たすであろう。ここで $\partial\omega_1(\beta)/\partial\beta < 0$ ならびに $\partial\omega_2(\alpha)/\partial\alpha < 0$ より、自分から遠ざかる相手に対し接近する誘因が持つことが分かる。

$$(19-1) \quad \alpha^* = \omega_1(\beta^*) \equiv -(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + \beta^*).$$

$$(19-2) \quad \beta^* = \omega_2(\alpha^*) \equiv -(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + \alpha^*).$$

次に売り手1のみが購入者量を知っている場合、すなわち情報所有の状態が η^P の場合について考える。購入者量の実現値に関し既知である売り手1は α を変化させ $E[\pi_1^P(\tilde{e})]$ の極大化を図ることになるが、情報を入手していない売り手2は前のケースと同様に反応関数 $\omega_2(\alpha)$ に従い立地点 β を決定することになる。このとき η^P における売り手2の期待利潤は η^0 の場合と同じになる。

$$(20) \quad \frac{\partial E[\pi_1^P(\tilde{e})]}{\partial\alpha} = \left(-\frac{c}{18} \right) (6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta) \times \left(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + 3\alpha + \beta + \frac{8\text{Var}[\tilde{e}]}{6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta} \right).$$

前の例と同様に購入者数の期待値 $2E[\tilde{e}] + d$ が β の値に係わらず $\partial E[\pi_1^P(\tilde{e})]/\partial\alpha = 0$ 成立させるならば、売り手1の反応関数 $\omega_1^P(\beta)$ は次式のように表される。

$$(21) \quad \alpha^* = \omega_1(\beta^*) + \psi_1^P(\alpha^*, \beta^*) \equiv \omega_1^P(\beta^*).$$

ただし、仮定より $\text{Var}[\tilde{e}] > 0$, $6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta > 0$ が成立し、全ての α^*, β^* に対し $\psi_1^P(\alpha^*, \beta^*) > 0$ が満たされている。したがって、 $\partial\omega_1^P(\beta)/\partial\beta < 0$ より、この場合も互いに相手が自分から離れると接近することが分かる。

次に両者が共に情報を持つ場合について考えてみる。

$$(22-1) \quad \frac{\partial E[\pi_1^S(\tilde{e})]}{\partial \alpha} = \left(-\frac{c}{18}\right)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta) \\ \times \left(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + 3\alpha + \beta + \frac{36\text{Var}[\tilde{e}]}{6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta}\right).$$

$$(22-2) \quad \frac{\partial E[\pi_2^S(\tilde{e})]}{\partial \beta} = \left(-\frac{c}{18}\right)(6E[\tilde{e}] + 3d + \alpha - \beta) \\ \times \left(6E[\tilde{e}] - 4\tilde{e} + d + \alpha + 3\beta + \frac{36\text{Var}[\tilde{e}]}{6E[\tilde{e}] + 3d - \alpha + \beta}\right).$$

上の各式から、この場合も購入者数の期待値 $2E[\tilde{e}] + d$ がある範囲内にあれば内点解が保証され、両者のナッシュ均衡解を求めることができ、それは次式の反応関数を満たす。前の例と同様に次式 (23-1, 2) の反応関数から $\partial\omega_1^S(\beta)/\partial\beta < 0$, $\partial\omega_2^S(\alpha)/\partial\alpha < 0$ が成立し、この場合も互いに他者が離れると接近する行動を採ることが分かる。

$$(23-1) \quad \alpha^* = \omega_1(\beta^*) + \psi_1^S(\alpha^*, \beta^*) \equiv \omega_1^S(\beta^*).$$

$$(23-2) \quad \beta^* = \omega_2(\alpha^*) + \psi_2^S(\alpha^*, \beta^*) \equiv \omega_2^S(\alpha^*).$$

以上の各式から、次の結果 2 が得られる。

結果 2 : 購入者量の期待値 $E[2\tilde{e} + d]$ が十分な大きさを持つとき、全ての情報所有の状態において立地点は $\alpha^j = 0, \beta^j = 0 (j = 0, P, S)$ となり、両者は仮定された線形市場の各端点に位置することになるが、購入者量の期待値がある範囲内にあれば、以下の関係が成立している。

$$(i) \quad \alpha^P < \alpha^0, \beta^P > \beta^0.$$

$$(ii) \quad \alpha^S < \alpha^0, \beta^S < \beta^0.$$

証明：

(i) 立地点の反応関数 (19-1, 2) 式と (21) 式から $\beta^0 = \omega_1(\alpha^0)$, $\beta^0 = \omega_2(\alpha^0)$, ならびに $\beta^P = \omega_1(\alpha^P) - \psi^P$, $\beta^P = \omega_2(\alpha^P)$ と置き直して、 $\alpha^P \geq \alpha^0$ と仮定する。 $\partial\omega_1(\alpha)/\partial\alpha < \partial\omega_2(\alpha)/\partial\alpha < 0$ より、 $(\omega_1(\alpha^0) - \omega_1(\alpha^P)) - (\omega_2(\alpha^0) - \omega_2(\alpha^P)) \geq 0$ 。ただし等号は $\alpha^P = \alpha^0$ のときのみ。ここで、 $\beta^0 = \omega_1(\alpha^0) = \omega_2(\alpha^0)$ より、 $\omega_2(\alpha^P) - \omega_2(\alpha^P) = \beta^P - (\beta^P + \psi^P) = -\psi^P \geq 0$ 。分散値 $\text{Var}[\tilde{e}] > 0$ より任意の α, β について

$\psi^P(\alpha, \beta) > 0$ が保証されているので、これは仮定に矛盾する。よって、 $\alpha^0 > \alpha^P$ が成立し、 $\partial \omega_2(\alpha) / \partial \alpha < 0$ より $\beta^0 = \omega_2(\alpha^0) < \beta^P = \omega_2(\alpha^P)$ 。

(ii) また $\beta^S = \omega_1(\alpha^S) - \psi_1^S(\alpha^S, \beta^S)$, $\beta^S = \omega_2(\alpha^S) - \psi_2^S(\alpha^S, \beta^S)$ と置き直すと、(23-1, 2) 式の反応関数が対称的であることから各均衡立地点は端点から等しい距離にあり、 $\alpha^S = \beta^S$ が成立している。したがって $\alpha^S \geq \alpha^0$ ならば、

$$(24) \quad \alpha^0 = \beta^0 = \omega_i(\alpha^0) \leq \alpha^S = \beta^S = \omega_i(\alpha^S) - \psi_i^S(\alpha^S, \beta^S) (i=1,2)$$

であり、 $\omega_i(\alpha^S) - \omega_i(\alpha^0) \leq \psi_i^S(\alpha^S, \beta^S) (i=1,2)$ が成立する。ただし等号は $\alpha^S = \alpha^0$ のときのみ。したがって $\alpha^S \geq \alpha^0$ ならば、

$$(25) \quad \alpha^0 = \beta^0 = \omega_i(\alpha^0) \leq \alpha^S = \beta^S = \omega_i(\alpha^S) - \psi_i^S(\alpha^S, \beta^S) (i=1,2)$$

であり、 $\omega_i(\alpha^S) - \omega_i(\alpha^0) \geq \psi_i^S(\alpha^S, \beta^S) (i=1,2)$ が成立する。ただし等号は $\alpha^S = \alpha^0$ のときのみ。ところが $\partial \omega_i(\alpha) / \partial \alpha < 0$ より $\omega_i(\alpha^S) - \omega_i(\alpha^0) \leq 0 (i=1,2)$ となり、これは任意の α, β について成立しているはずの $\psi_i^S(\alpha, \beta) > 0$ に矛盾する。よって $\alpha^S < \alpha^0$ が成立していることが確認できる。また同様の手続きによって $\beta^S < \beta^0$ が証明できる。

Q.E.D.

上の結果 2 には次のような含意がある。購入者数の実現値を売り手 1, 売り手 2 が共に知り得ない状況を基準にすると、一方の売り手、例えば売り手 1 がその実現値を知る（あるいはその情報入手することにより端点側に寄り、相手から遠ざかるが、実現値を知らない売り手 2 は相手に近づくことでより高い期待利潤を獲得することができる。さらに結果 1 より、どのような地点に立地していようと情報を獲得した売り手は相手にその情報を伝達することで自己の期待利潤を増加させることができるので、売り手 1 は空間競争下にある相手の売り手 2 にその情報を伝達する誘因がある。このようにして一方の売り手が他方の売り手にその情報を与えた場合、各売り手は結果 2 の

(ii) が示すように情報無しの場合よりも互いに一層端点に近づくことになる。当然のことながら、このような結果は期待値がある程度の範囲内にある場合に発生するのであり、期待値が十分大きければ、つまり仮定された顧客が確実に見込める中央部分の両側に加えられた購入者数の期待値が十分大きい場合には互いに端点の所に位置することになる。これは各々の (19-1, 2) 式を利用することにより容易に確認できる。(19-1, 2) 式の右辺は、 $E[\tilde{e}]$ が十分大きければ負となり、売り手 1 は

左側の端点に位置し、同様に売り手2も右側の端点に位置するであろう。 η^P 、 η^S の場合も同様に $E[\tilde{e}]$ の増大は(21)式、(22-1, 2)式の右辺を減少させ、十分大きい値をとるとき負となる。したがって情報所有の状態がどのようなものであれ、両端の購入者数の期待値 $E[\tilde{e}]$ の増大は売り手双方の立地点を両端に移動させることになる。

また上式は、消費者の分布区間の中央部、すなわち事前に購入者数が確定している線形市場 d についても同様のことを示している。つまり、ホテルの比喩を用いると、この海岸に既に現れている（あるいは間違いなく現れる）海水浴客の長さが増えるとアイスクリーム屋はそれに伴い立地点を海岸の各々の両端に移動する誘因があることを示している。また逆に、確実に見込める顧客が減少すれば、互いに接近する誘因があることを示している。ここでは売り手の危険中立的行動を仮定しており、売り手が危険回避者であると仮定していないことに注意されたい。双方の売り手のこの行動はリスク回避から発生しているのではなく、立地あるいは差別化を考慮することのみから生じている。したがってd'Aspremont等によって否定的に受け取られた、空間競争におけるホテルの「売り手接近の定理」は、以下のように顧客の分布状態や情報所有の状態が変化するとき成立し得ることが分かる。

(1) 例えば不確実な天候の下で、消費者ないしは購入量の実現値を把握していた売り手はその情報を得ることが困難になり、過去の経験すなわち期待値を考慮する状態に移行した場合。

(2) 海水浴客が海岸に現れる区間の分散値が減少する場合。逆に分散値が増大すると各売り手は共に離れることになる。

(3) 購入者である海水浴客が海岸に現れる区間の期待値が減少した場合。

(4) 中央部にある確実に見込める海水浴客数が減少する場合。

(5) 一方の売り手のみが海水浴客数に関する情報を獲得しており、これまで他の売り手に公開していたが、中止することになった場合の他の売り手の立地点（あるいは製品特性）。

5. おわりに

本稿では、前節で述べたように各売り手が危険中立的(risk neutral)であると仮定したが、これは分析の簡便化を図るために設けた仮定ではない。両売り手が危険回避者(risk averter)であるならば、線形市場の規模の不確実性(例えば拡大しつつある商圈エリアや顧客の製品特性バラエティ)はリスクを発生させるので、それを回避することで期待効用を上昇させる誘因を持つ⁷。このとき各売り手は線形市場の両端から生じるリスクを回避するために互いに中央部に接近するであ

⁷ ここで採り上げた危険中立者とは、リスクに対して中立的すなわち危険プレミアムがゼロの経済主体である。利得の期待値を $E[\pi(\tilde{e})]$ 、分散値を $Var[\pi(\tilde{e})]$ とするとき、危険プレミアムは $\rho = -[U'(E[\pi(\tilde{e})])/U''(E[\pi(\tilde{e})])]/2$ で近似的に表される。このとき危険プレミアム ρ が正ならば、この経済主体は危険回避者と考えることができる。

ろう。この結果は自明である。本稿で仮定した危険中立的売り手は、このリスクを考慮しないので、前節で得られた結果2から分かるようにその結果は不確定である。

本稿の結論は、以下の通りである。ホテリングの「差別化最小の原則」を再考察した d'Aspremont 等によって提示された「差別化最大の原則」によれば、立地論の文脈では空間的競争下にある各売り手は可能な限り離れようとし、製品差別化の文脈では各企業は直面する顧客の製品特性バラエティの中で可能な限り製品差別化を図ることになる。しかしながら d'Aspremont 等の枠組みに従いながらも、不確実な規模を持つ線形市場を仮定することで、ある状況ではホテリングの「売り手接近の誘因」が存在し、立地選択する各企業は以前よりも近接し、製品差別化戦略を採る各企業は以前よりも似通った製品を生産する。ホテリングの「売り手接近の原則」に批判的吟味を加えた d'Aspremont 等によって仮定された（増する）移動費用関数を用いても、ある状況下では「売り手接近の誘因」が発生し、また他の状況下では d'Aspremont 等が主張したホテリングとは全く逆の「差別化最大の原則」が発生し得ることを、本稿では明示的に説明した。

参考文献

- Bonanno, G., (1987), "Location Choice, Product Proliferation and Entry Deterrence," *Review of Economic Studies*, Vol. 59, pp. 37-45.
- D'Aspremont, C., J. J. Gabszewicz, and J. F. Thisse, (1979), "On Hotelling's 'Stability in Competition'," *Econometrica*, Vol. 47, pp. 1145-1150.
- Economides, N., (1993), "Hotelling's "Main Street" with More Than Two Competitors," *Journal of Regional Science*, Vol. 33, pp. 303-319.
- Hotelling, H., (1929), "Stability in Competition," *Economic Journal*, Vol. 39, pp. 41-57.
- Neven, D., (1985), "Two Stage (Perfect) Equilibrium in Hotelling's Model," *Journal of Industrial Economics*, Vol. 33, pp. 317-325.
- Neven, D. and J. F. Thisse, (1996), "On Quality and Variety Competition," *Economic Decision-Making: Games, Econometrics and Optimization*, J. J. Gabszewicz, J. F. Richard, and L. A. Wolsey (eds.), Elsevier Science Publishers.
- Salop, S., (1979), "Monopolistic Competition with Outside Goods", *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, pp. 141-156.
- Shaked, A. and J. Sutton, (1982), "Relaxing Price Competition Through Product Differentiation," *Review of Economic Studies*, Vol. 49, pp. 3-13.
- Vandenbosch, M. B., and C. B. Weinberg, (1995), "Product and Price Competition in Two-dimensional Vertical Differentiation Model", *Marketing Science*, Vol. 14, pp. 224-249.